

Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica proposicional

Method of resolution of problems and academic performance in propositional logic

Flaviano Armando Zenteno Ruiz*

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco, Perú
Facultad de Ciencias de la Educación. Av. Daniel Alcides Carrión s/n Ciudad Universitaria,
Cerro de Pasco, Perú.

*Autor correspondiente: armandozenteno77@gmail.com (F. Zenteno).

Fecha de recepción: 05 06 2018. Fecha de aceptación: 09 08 2018

RESUMEN

La investigación desarrollada consideró el objetivo principal: Demostrar que la aplicación del método de resolución de problemas (MRP) con el uso del software Anallogica (SA) mejora el rendimiento académico (RA) en lógica proposicional de la asignatura de matemática básica (LPMB) de los estudiantes del primer semestre, Facultad de Ciencias de la Educación (FCE), Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria (EFPE); Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC). Se usó el método científico, el diseño cuasi experimental y pretest y posttest, validados por el método del juicio de expertos y la confiabilidad con el método Alfa de Cronbach, se obtuvieron resultados que demostró significancia de estadísticos del grupo experimental frente al grupo control, se validó el modelo con la T de Student que permitió conclusiones como: La aplicación del (MRP) con el uso del software Anallogica (SA) en estudiantes de la (EFPE), (UNDAC), respecto a la (LPMB) fue válido y viable, porque los resultados del posttest fueron; media aritmética en el grupo experimental 12, y del grupo de control 06; coeficiente de variación del grupo experimental 28% y del grupo control 46%.

Palabras clave: Resolución de problemas; rendimiento académico; lógica proposicional; software Anallogica.

ABSTRACT

The developed research considered the main objective: To demonstrate that the application of the problem solving method (MRP) with the use of the Anallogica (SA) software improves the academic performance (RA) in propositional logic of the subject of basic mathematics (LPMB) of students of the first semester, Faculty of Educational Sciences (FCE), Vocational Training School of Secondary Education (EFPE); National University Daniel Alcides Carrión (UNDAC). We used the scientific method, the quasi-experimental design and pretest and posttest, validated by the expert judgment method and the reliability with the Cronbach's Alpha method. We obtained results that demonstrated the significance of statisticians from the experimental group versus the control group. validated the model with the Student's T that allowed conclusions such as: The application of the (MRP) with the use of Anallogica software (SA) in students of the (EFPE), (UNDAC), with respect to the (LPMB) was valid and viable, because the results of the posttest were; arithmetic mean in experimental group 12, and control group 06; coefficient of variation of the experimental group 28% and of the control group 46%.

Keywords: Problem solving; academic performance; propositional logic; Anallogica software.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación, es una contribución para mejorar la enseñanza aprendizaje de la matemática en nuestro país, particularmente en lógica proposicional de la asignatura de matemática básica a nivel superior universitario de nuestro sistema educativo.

Porque en nuestra experiencia como docente de aula de educación superior hemos observado que la matemática se desarrolla principalmente haciendo uso de método deductivo; al respecto en UNDAC (2000) en el plan curricular se aprecia: "la metodología directriz para la enseñanza y aprendizaje de la matemática es el método deductivo". (p.21). Así también en el silabo de lógica matemática (2001) se considera: "Los métodos a emplearse para el aprendizaje de la lógica matemática son el deductivo analítico y sintético". (p.4). Luego lo que quiere es hacer uso de otra metodología que genere mejoras en la enseñanza y aprendizaje de la lógica proposicional para lo cual consideramos la metodología de la resolución de problemas, al respecto Pólya (1989) sostiene:

Dicho proceso se inicia, siempre, en la comprensión del enunciado o contenido del problema. Si no se entiende un problema ¿Cómo se puede resolver? Luego debe concebirse una estrategia o plan para resolverlo. El siguiente paso es ejecutar metódica y sistemáticamente el plan, hasta llegar a la solución.

Finalmente, debe examinarse su consistencia. En todos estos pasos, será necesario actuar con una visión retrospectiva (p. 31). Respecto a la resolución de problemas De Guzmán (1993) sostiene: "Tengo un verdadero problema cuando me encuentro en una situación desde la que quiero llegar a otra, unas veces bien conocida, otras un tanto confusamente perfilada y no conozco el camino que me puede llevar de una a otra". (p.37).

También sobre los mismo Velásquez (1996) sostiene: "Es necesario plantear, formular y resolver problemas. Presentar "situaciones problemáticas". Pensar matemáticamente. Buscar soluciones sin memorizar procedimientos. Formular conjeturas en lugar de reiterar ejercicios de aplicación" (p. 4). Y Mancera (2000), considera: Sabemos que estamos frente a un problema si:

- No sabemos de manera inmediata la forma en la que podemos resolverlo.
- Encontrar la solución a un problema requerirá poner en juego todas nuestras capacidades y conocimientos.
- Podemos hacer algo para resolverlo. (p.17).

Y en el contexto general de la matemática: Con la lógica matemática y particularmente con la lógica proposicional, Piscoya (2001) sostiene: "... dentro del ámbito de la ciencia y de la tecnología lo único que existe, desde hace más de un siglo, para decidir la validez de los argumentos y de las pruebas son los sistemas de lógica matemática". (p. 26).

Así también Carranza (2003), respecto a las proposiciones sostiene: "Llamaremos proposición a toda oración o frase de nuestro lenguaje al cual es posible asignarle uno y sólo uno de los siguientes valores: verdadero (V) o falso (F). (p. 23).

Luego consideramos los ocho procedimientos del método de resolución de problemas con la adecuación respectiva, como un método válido para el tratamiento de temas de lógica proposicional y haciendo uso del software Anallogica como un medio de hacer comprensible los temas y la facilidad de uso y rapidez para mostrar resultados que nos permiten corroborar nuestras intuiciones sobre resultados previos dados a conocer.

Para conseguir lo descrito se ha considerado el siguiente objetivo: Demostrar que la aplicación del método de resolución de problemas con el uso del software Anallogica, mejora el rendimiento académico en lógica proposicional de la asignatura de matemática básica de los estudiantes del primer semestre, Facultad de Ciencias de la Educación, Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria; Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2018.

MATERIAL Y MÉTODOS

El método propuesto es denominado: Método de resolución de problemas con uso del software analógico, cuyos procedimientos detallamos en seguida:

- I. Formulación de problemas.
- II. Estimación de soluciones.
- III. Socialización de la solución más viable.
- IV. Resolución de problemas.
- V. Exposición de soluciones de los problemas.

VI. Selección de una o varias soluciones vinculadas al tema.

VII. Presentación de nuevos conceptos.

VIII. Formulación de nuevos problemas.

Que se aplica en el proceso enseñanza-aprendizaje con la finalidad de lograr los objetivos deseados. Y donde el software Anallogica se usa en forma transversal en cada uno o en todos los procedimientos mencionados.

Rendimiento académico es considerado como:

Resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje en función de los objetivos previstos, en el periodo de tiempo. El resultado expresa una calificación cuantitativa o cualitativa. En el sistema vigesimal, las calificaciones menores que once son desaprobatorias y los calificativos iguales o mayores que once expresan resultados aprobatorios.

Medios y materiales educativos:

Son ayudas para la mejora del proceso enseñanza aprendizaje, del tipo estructuradas y no estructuradas.

Diseño de investigación cuasiexperimental, PRETEST – POSTEST con equipo de control.

Esquema.

E G1: 01 X 02

E G2: 01 - 02

Donde:

E: Emparejamiento

O1: PRETEST

O2: POSTTEST

G1: Grupo Experimental

G2: Grupo de Control

X: Método de resolución de problemas con uso de software Anallogica

- Cualquier otro método que no sea X

Población y muestra:

La población lo constituyeron todos los alumnos del I semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación y Comunicación Social, la muestra es representativa, estratificada y emparejada considerando el dominó 30, cuyo número está determinado en función a la fórmula: $(n = (n^* / (1 + n^* / N)))$ y $n^* = s^2 / v^2$, con confiabilidad del 95% y error estándar de 0,01.

Dónde: n representa la muestra real, n^* representa la muestra aproximada, N representa la población, s^2 representa la varianza, dada por: $px(1-p)$, p es el nivel

de confianza de la muestra, es decir: $p = 0,95$ y v^2 representa el error estándar, para este caso se considera $v = 0,01$

Además:

G1: Programas de: Matemática Física y Tecnología Informática y Telecomunicaciones

G2: Programas de: Comunicación y Literatura y Lenguas Extranjeras: Inglés Francés

Los mismos que presentamos en la tabla siguiente.

Tabla 1. Población y muestra de estudiantes, escuela de formación profesional de educación secundaria

Programas de estudio	Población	Muestra
Ciencias Sociales, Filosofía y Psicología Educativa	19	19
Matemática - Física	19	
Biología y Química	10	
Comunicación y Literatura	20	20
Tecnología Informática y Telecomunicaciones	12	12
Historia, Ciencias Sociales y Turismo	10	22
Lenguas Extranjeras: Inglés Francés	22	
TOTAL	112	73

Fuente: registros académicos, FCE, UNDAC.

Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

Se consideraron los siguientes instrumentos de investigación:

Dominó 30

Empleamos para emparejar los grupos de la muestra, se administró el dominó 30 a los diferentes programas de estudios de la Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria de la Facultad de Ciencias de la Educación, cuyos resultados se encuentran en el intervalo de 22 a 23; cuya validez se dio por medio del juicio de expertos (Dr. Armando Isaías Carhuachin Marcelo y Dr. Germán Anco Torres) y la confiabilidad en una prueba piloto, con un coeficiente de 0,90, empleando el método de Alfa de Cronbach, cuyos resultados se encontraron con la ayuda del software SPSS, versión 24.0.

Pretest y posttest

Se diseñó y elaboró 13 ítems con diferentes grados de dificultad y variedad, cuya validez se logró mediante el juicio de expertos y la confiabilidad en una prueba piloto, con un coeficiente de 0,80, empleando el método Alfa de Cronbach, cuyos resultados se encontraron con la ayuda del software SPSS, versión 24.0.

Experiencia desarrollada

Se presenta un ejemplo del módulo Lógica Matemática Fácil, de cómo se usa el método de resolución de problemas con el software Analógica para temas de lógica proposicional.

Condicional e implicación

I. Resuelva los siguientes problemas

1. ¿Cuál de las siguientes proposiciones son: condicional contrafáctico, implicación, ¿condicional e implicación estricta?

a) Si Perú hubiera ganado a Colombia, entonces hubiera clasificado al campeonato mundial 2006.

b) Si $8 + 4 = 4 + 5$, entonces 2 es un número par

c) Si: 4 es número par y 4 es divisible por 2, entonces 4 es número par o 4 es divisible por 2.

d) Si: cero es par o no es par, entonces no es el caso que: cero es par y cero no es par.

2. Determinar el valor de verdad de las proposiciones siguientes:

a) En la geometría euclidiana, si dado un punto exterior a una recta, entonces se puede trazar una recta paralela a la dada.

b) Si Daniel Alcides Carrión ha nacido en Quiulacocha, entonces es colombiano.

c) Si todos los hombres son apristas, entonces algunos hombres son apristas.

d) Si Fujimori hubiera despedido a Montesinos, entonces su gobierno seguiría en el poder.

II. Nuevos conceptos

a. Condicional

La proposición condicional de la forma $p \rightarrow q$, que tiene como antecedente a p y como consecuente con q , es falsa solamente cuando p es verdadera y q es falsa. En cualquier otro caso es verdadera.

b. Tabla de valores de verdad

p	q	$p \rightarrow q$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

c. Condicional contrafáctico

Se denominan así, porque se acepta su corrección a pesar de que sus antecedentes y sus consecuentes van contra los hechos.

d. Implicación

Es todo condicional cuya matriz principal es siempre verdadera.

e. Implicación estricta

Es toda implicación cuyo antecedente es siempre verdadero.

III. Solucionario

1. La respuesta es:

a) Condicional contrafáctico

b) Condicional

c) Implicación

d) Implicación estricta

1. a) Verdadero

b) Falso

c) Verdadero

d) Verdadero

Ahora usando el software ANALOGICA, veremos la utilidad de la condicional con la disyunción débil. Esto es:

Evaluar el esquema:

$$(p \rightarrow (q \vee r)) \leftrightarrow ((p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r))$$

Ingresamos el esquema molecular al software ANALOGICA

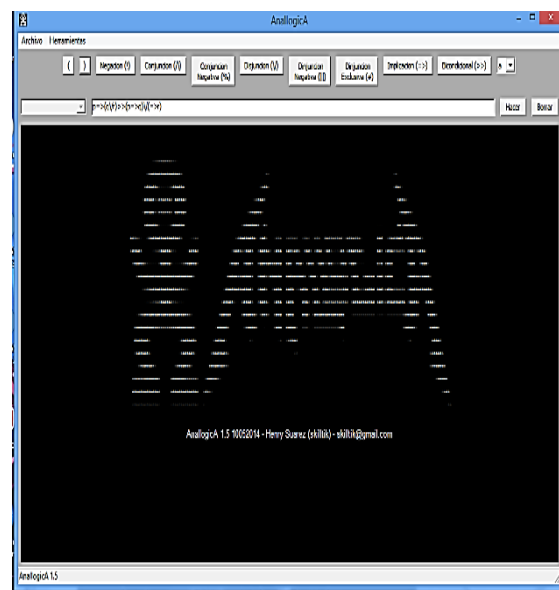


Figura 1. Pantalla de trabajo del software ANALOGICA. Fuente: Suarez H. (2010). Analógica

Y tenemos el resultado mostrado en la Figura 2.

Como se aprecia, los resultados en el esquema molecular es una tautología, luego la equivalencia es válida.

Se cumple la ley distributiva del condicional respecto a la disyunción débil; así lo muestra los resultados.

Analógica

Archivo Herramientas

Negación (¬) Conjunción (∧) Disyunción (∨) Implicación (→) Bicondicional (↔)

Selecione la lógica: $p \rightarrow (q \vee r) \leftrightarrow ((p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r) \vee (p \rightarrow s))$

La proposición lógica es una tautología

Operadores binarios: 0

Operadores unarios: 0

Variables lógicas: 3

Cantidad de combinaciones: 8

Tiempo de cálculo: 0 milisegundos

p	q	r	s	$p \rightarrow (q \vee r)$	$(p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r) \vee (p \rightarrow s)$
1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0

Figura 2. Esquema molecular evaluado con tres proposiciones y con resultado de tautología. Fuente: Módulo de lógica matemática fácil

Sin embargo, es necesario probar esta condicional con más de dos proposiciones, es decir de esta forma:

$$(p \rightarrow (q \vee r \vee s)) \leftrightarrow ((p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r) \vee (p \rightarrow s))$$

Con el software Analógica y obtenemos:

Analógica

Archivo Herramientas

Negación (¬) Conjunción (∧) Disyunción (∨) Implicación (→) Bicondicional (↔)

Selecione la lógica: $p \rightarrow (q \vee r \vee s) \leftrightarrow ((p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r) \vee (p \rightarrow s))$

La proposición lógica es una tautología

Operadores binarios: 0

Operadores unarios: 0

Variables lógicas: 4

Cantidad de combinaciones: 16

Tiempo de cálculo: 0 milisegundos

p	q	r	s	$p \rightarrow (q \vee r \vee s)$	$(p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r) \vee (p \rightarrow s)$
1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1
0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	1	1

Figura 3. Esquema molecular evaluado con cuatro proposiciones y con resultado de tautología. Fuente: Módulo de lógica matemática fácil.

Y el resultado nos ratifica que se cumple la propiedad distributiva de la condicional a la disyunción débil porque su resultado final es una tautología.

Si generalizamos estos resultados diremos que se cumple la propiedad distributiva de la condicional respecto a la disyunción débil para cualquier cantidad de proposiciones.

Por ejemplo, para cinco proposiciones:

Analógica

Archivo Herramientas

Negación (¬) Conjunción (∧) Disyunción (∨) Implicación (→) Bicondicional (↔)

Selecione la lógica: $p \rightarrow (q \vee r \vee s \vee t) \leftrightarrow ((p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r) \vee (p \rightarrow s) \vee (p \rightarrow t))$

La proposición lógica es una tautología

Operadores binarios: 12

Operadores unarios: 0

Variables lógicas: 5

Cantidad de combinaciones: 32

Tiempo de cálculo: 0 milisegundos

p	q	r	s	t	$p \rightarrow (q \vee r \vee s \vee t)$	$(p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r) \vee (p \rightarrow s) \vee (p \rightarrow t)$
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	0	0	1	1	1
0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1
0	0	1	0	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1
0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1

Figura 4. Esquema molecular evaluado con cinco proposiciones y con resultado de tautología. Fuente: Módulo de lógica matemática fácil.

IV. Nuevos problemas

1.- ¿Cuál de las siguientes proposiciones son: condicional contrafáctico, implicación, ¿condicional e implicación estricta?

a) Si Cristóbal Colón no hubiera descubierto América, entonces no se habría conocido Perú.

b) $(p \wedge \sim q)$ y $(p \vee r)$

c) $(p \vee \sim p)$ y $(q \wedge \sim q)$

d) Si Perú hubiera ganado a Brasil entonces hubiera clasificado al mundial.

e) Si Juan no va a Lima y Carlos va a Huancayo, entonces Carlos no va a Huancayo o va a Lima.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que son parecidos se dieron en el pretest, tanto en el grupo experimental como de control, sin embargo, para esta ocasión presento los resultados del Posttest en el grupo experimental y de control, con la finalidad de comparar los resultados. Estos son:

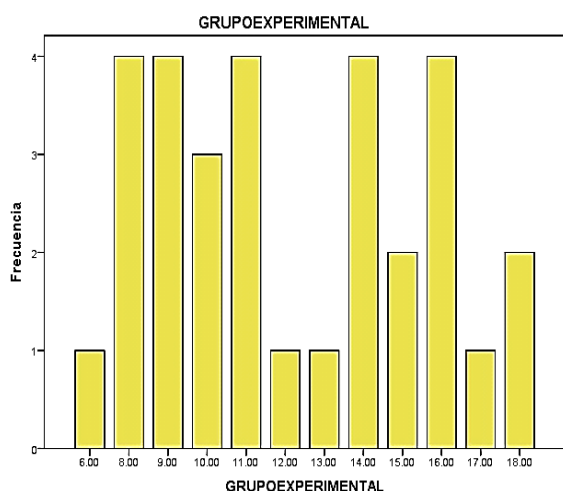
Grupo Experimental

Estuvo conformado por 19 alumnos del Programa de Matemática Física y 12 alumnos del Programa de Tecnología Informática y Telecomunicaciones, tal como lo indica la tabla 1; cuyos resultados del posttest son los siguientes:

Tabla 2. Resultados del posttest del grupo experimental

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
6,00	1	3,2	3,2
8,00	4	12,9	16,1
9,00	4	12,9	29,0
10,00	3	9,7	38,7
11,00	4	12,9	51,6
12,00	1	3,2	54,8
13,00	1	3,2	58,1
14,00	4	12,9	71,0
15,00	2	6,5	77,4
16,00	4	12,9	90,3
17,00	1	3,2	93,5
18,00	2	6,5	100,0
Total	31	100,0	

Fuente: Pretes-Posttest del 2018

**Figura 5.** Resultados del posttest del grupo experimental.

Teniendo en cuenta la Tabla 2 y la figura 5. El 61% de los estudiantes Del grupo experimental aprueban el post test con notas de 11 a 18 respectivamente, mientras que el 39% de los estudiantes del grupo experimental desaprueban el posttest con notas de 10 hasta 06 inclusive. Aquí la metodología usada fue la del método de resolución de problemas, que consiste en presentar ejercicios y problemas iniciales a los estudiantes, para que con sus saberes previos los resuelvan, primero en forma individual y luego en grupos de discusión, luego socializan las estrategias empleadas, para tratar el tema relacionado a los ejercicios y problemas en forma de seminario y finalmente se proponen nuevos ejercicios y problemas; todo ello ayudado con el software Anallogica.

Tabla 3. Estadísticas básicas del grupo experimental

Estadísticos		
Grupo experimental		
N	Válido	31
	Perdidos	0
Media		12,1290
Mediana		11,0000
Moda		8,00 ^a
Desviación estándar		3,40335
Varianza		11,583
Asimetría		,142
Error estándar de asimetría		,421
Curtosis		-1,186
Error estándar de curtosis		,821
Mínimo		6,00
Máximo		18,00
Percentiles	25	9,0000
	50	11,0000
	75	15,0000

Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Pretes-Posttes del 2018

Teniendo como referencia en la tabla 3 se tiene que el promedio del grupo experimental es de 12, con coeficiente de variación de $(3,40/12,13=28,02)$ 28 %, que indica un rendimiento académico en proceso y con cierta homogeneidad. Asimismo, es una distribución positiva tendiente a una mesocúrtica y con modas de 08, 09, 11, 14 y 16.

Grupo de control

Formado por 20 alumnos del Programa de Comunicación y Literatura y 22 alumnos del Programa de Lenguas Extranjeras, tal como lo indica la tabla 1, cuyos resultados del posttest son los mostrados en la tabla 4.

Tabla 4. Resultados del posttest del grupo de control

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1,00	1	2,4	2,4
2,00	1	2,4	4,8
3,00	4	9,5	14,3
4,00	7	16,7	31,0
5,00	5	11,9	42,9
6,00	8	19,0	61,9
Válido 7,00	6	14,3	76,2
8,00	3	7,1	83,3
9,00	4	9,5	92,9
10,00	1	2,4	95,2
11,00	1	2,4	97,6
14,00	1	2,4	100,0
Total	42	100,0	

Fuente: Pretes-Posttest del 2018

Gráfico estadístico

De las lecturas de la tabla 4 y la figura 6, deducimos lo siguiente:

El 5% de los estudiantes del grupo de control aprueban el posttest con notas de

11 y 14 respectivamente, mientras que el 95% de los estudiantes del grupo de control desaprovechan el posttest con notas de 10 hasta 01 inclusive. Aquí la metodología usada fue la usual, que consiste en presentar el tema, dar sus definiciones, propiedades, algunos ejemplos, desarrollo de ejercicios y problemas, con escasa participación de los estudiantes, luego se formulan ejercicios y problemas para que sean desarrollados por los estudiantes.

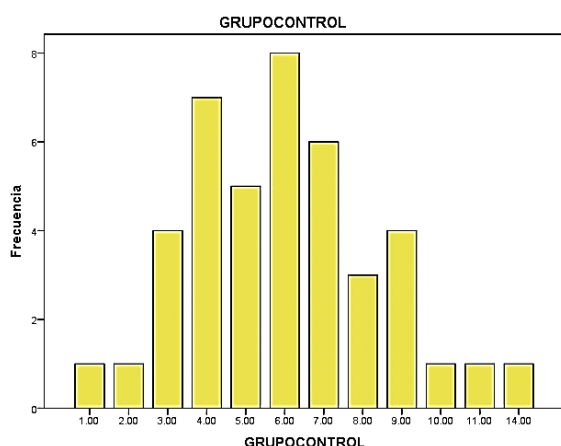


Figura 6. Resultados del posttest del grupo de control.

De la lectura de la tabla 5 se tiene: El promedio del grupo de control es de 06, con coeficiente de variación de $(2,56/6,02=0,425)$ 43%, que indica un rendimiento académico en inicio y con heterogeneidad. Asimismo, es una distribución positiva tendiente a una leptocúrtica y con moda de 06.

Tabla 5. Estadísticas básicas del grupo de control

Estadísticos		
Grupo control		
N	Válido	42
	Perdidos	0
Media		6,0238
Mediana		6,0000
Moda		6,00
Desviación estándar		2,56133
Varianza		6,560
Asimetría		,704
Error estándar de asimetría		,365
Curtosis		1,118
Error estándar de curtosis		,717
Mínimo		1,00
Máximo		14,00
Percentiles	25	4,0000
	50	6,0000
	75	7,2500

Fuente: Pretes-Posttes del 2018

Luego, la propuesta del método de resolución de problemas con el uso del software Anallogica es viable toda vez que al inicio no hubieron diferencias significativas en los grupos: experimental y control; podemos observar los resultados del pretest en la sección correspondiente, sus medias aritméticas y coeficientes de variación son similares; pero durante la aplicación de la propuesta y al terminar, las diferencias en ambos grupos fueron claramente notorias, tal como podemos observarlo en los resultados del posttest, en la tabla 3 y la tabla 5 respectivamente; donde la media aritmética del grupo experimental supera en seis unidades a la media aritmética del grupo control, respecto a la homogeneidad de los grupos, por los resultados encontrados en los coeficientes de variación de 28% y 46%, muestran más homogeneidad en el grupo experimental frente al grupo de control.

Prueba de hipótesis

Para contrastar nuestra hipótesis de investigación, seguiremos los pasos establecidos por diversos estadísticos, en especial el propuesto por Córdova (1995). Esto es:

Hipótesis de investigación (hi)

Si se aplica el método de resolución de problemas con uso de software Anallogica, entonces mejora el rendimiento académico de lógica proposicional de la asignatura de matemática básica, de los estudiantes del primer semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación, Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco, 2018.

Hipótesis nula (H0)

Si se aplica el método de resolución de problemas con uso de software Anallogica, entonces no mejora el rendimiento académico de lógica proposicional de la asignatura de matemática básica, de los estudiantes del primer semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación, Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco, 2018.

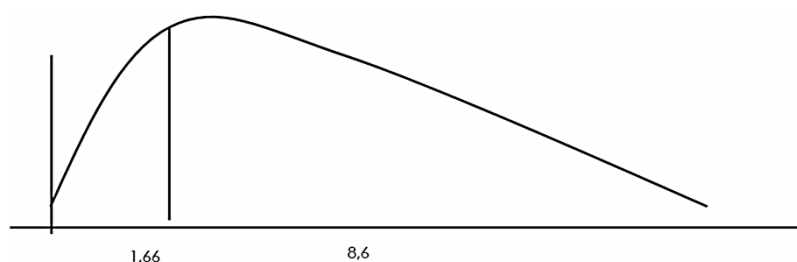


Figura 7. Región de aceptación y rechazo de la prueba de la hipótesis de investigación considerando grupo experimental y de control.

Modelo

H1: $U1 > U2$ H0: $U1 \leq U2$

Estadístico

T-Student

Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0,05$; entonces $\alpha = 0,05$; luego: $1 - 0,05 = 0,95 = 1 - \alpha$, que nos permite afirmar que la hipótesis se probará con el 95% de confiabilidad y un error de 5%.

Grados de libertad

$V = n1 + n2 - 2 = 31 + 42 - 2 = 71$

Luego: buscando en la tabla estadística el punto crítico, con 95% de confianza y 71 grados de libertad, esto es: $[t(0,95; 71)]$ en filas y columnas, hallamos a "1,66"; el mismo que divide a la región en dos zonas: la de aceptación y la de rechazo.

Si el estadístico "T" se ubica en la zona de rechazo, entonces aceptamos la hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis nula; pero si el estadístico "T" se ubica en la zona de aceptación, entonces aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna.

Cálculo del estadístico

Para determinar el valor de "T", consideraremos los valores de las medias aritméticas y varianza contenidas en la Tabla 3 y la tabla 5, así como también los grados de libertad y tamaños de la muestra que lo observamos en la tabla 1; el mismo que consideramos en el siguiente cuadro:

Tabla 6. Valores estadísticos del postest grupo experimental y de control

Grupos	Número	Promedio	Varianza
Experimental	31	12	11,58
Control	42	06	6,56

Fuente: POSTTEST, 2018.

Sustituyendo valores en la fórmula de la T de Student se tiene:

$T = 8,6$

DECISIÓN

Como 8,6 cae en la zona de rechazo, aceptamos la hipótesis alterna (H1), así

como la hipótesis de investigación y rechazamos la hipótesis nula (H0), por lo tanto, la hipótesis de investigación es válida. Esto es:

Si se aplica el método de resolución de problemas con uso del software Analógica, entonces mejora el rendimiento académico de lógica proposicional de la asignatura de matemática básica, de los estudiantes del primer semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación, Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco 2018.

CONCLUSIONES

La aplicación del método de resolución de problemas con uso del software Analógica mejora el rendimiento académico en lógica proposicional de la asignatura de matemática básica, de los alumnos del primer semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación, Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria, de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, tal como lo muestran las diferentes estadísticas expuestas en el presente trabajo y la contrastación de la hipótesis de investigación.

La aplicación del método de resolución de problemas con uso del software Analógica fue favorable en el rendimiento académico en lógica proposicional de la asignatura de matemática básica, de los alumnos del primer semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación, Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria, de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, porque los resultados del pretest en el grupo experimental fueron de 07 la media aritmética y 48% el coeficiente de variación y en el grupo de control, la

media aritmética fue también de 05 y 46% el coeficiente de variación, mientras que: los resultados del posttest fueron; la media aritmética en el grupo experimental de 12, la media aritmética en el grupo de control 06; así también, el coeficiente de variación en el grupo experimental fue de 28% y en el de control fue de 43%.

Los contenidos más adecuados en lógica proposicional de la asignatura de matemática básica, para estudiantes del primer semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación, Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria, de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, son los que se refieren a la lógica proposicional, tal como lo muestra el módulo "método de resolución de problemas en lógica proposicional con uso de software Anallogica".

Durante La aplicación de la propuesta del método de resolución de problemas con uso del software Anallogica para estudiantes del primer semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación, Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria, de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, respecto a la enseñanza aprendizaje de los contenidos de lógica proposicional, se comprobó que los estudiantes tienen más dificultad en los procedimientos: dos, que se refiere a la estimación de soluciones; tres, entendida como socialización de la solución más viable; y cuatro, que se refiere a resolución de problemas.

Mientras, en el procedimiento cinco, exposición de soluciones, los estudiantes manifiestan tener menos dificultad. Asimismo, los estudiantes mostraron una marcada inclinación y una tendencia

generalizada a resaltar el procedimiento tres (socialización de la solución más viable), el procedimiento seis (selección de la solución relacionada al tema) y el procedimiento ocho (planteamiento de nuevos problemas).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carranza. C. 2003. Matemática I. Pontificia Universidad Católica del Perú y Ministerio de Educación, Lima (Perú).
- Córdova, M. 1995. Estadística Descriptiva e Inferencial. Editorial San Marcos, Lima (Perú).
- De Guzmán, M. 1995. Para Pensar Mejor, Desarrollo de la Creatividad a Través de los Procesos Matemáticos. Ediciones Pirámide, Madrid (España).
- De Guzmán, M. 1990. Aventuras Matemáticas. Ediciones Pirámide, Madrid (España).
- Mancera, Eduardo. 2000. Saber Matemáticas es Saber Resolver Problemas. Grupo Editorial Iberoamericana, México.
- Ministerio de Educación. 1998. Diseño Curricular Básico para Educación Secundaria. Dirección Nacional de Educación Secundaria y Superior Tecnológica, Lima (Perú).
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. 1974. Sugerencias Para Resolver Problemas. Editorial Trillas, México.
- Piscoya, L. 2001. Lógica General. Pool Producciones, Lima, Perú.
- Suarez H. 2010. *Anallogica, Software para crear. tablas de verdad*. Argentina. Universidad Nacional del Litoral.
- UNDAC. 2000. Plan Curricular 1998. Facultad de Ciencias de la Educación y Comunicación Social. Editorial Universitaria, Cerro de Pasco (Perú).
- UNDAC. 2001. Sílabo Lógica Matemática, Facultad de Ciencias de la Educación y Comunicación Social. Editorial Universitaria, Cerro de Pasco (Perú).
- UNDAC. 2004. Actas de Evaluación 2001, 2002 y 2003, Facultad de Ciencias de la Educación y Comunicación Social. Registros Académicos, Cerro de Pasco (Perú).
- Velásquez, R. 1996. Organización y Métodos de la Enseñanza de la Matemática. Pontificia Universidad Católica Del Perú, Lima (Perú).